

IAP20 Rec'd PCT/PTO 08 MAR 2006

1

## Beschreibung

(SITZ) KRAFTMESSVORRICHTUNG MIT FEDERGEHÄUSE, INDUKTIVEM SENSOR, ANSCHLÄGEN

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kraftmessvorrichtung. Die Kraftmessvorrichtung weist ein Gehäuse auf, an das zwei federnd bewegbare Krafteinleitmittel angebracht sind. Zwischen die beiden Krafteinleitmittel ist ein Auslenksensor angebracht, der die Auslenkung der Krafteinleitmittel erfassen und als  
10 elektrisches Signal weitergeben kann.

Im Bereich des Insassenschutzes für Kraftfahrzeuge wird es in den letzten Jahren immer wichtiger, die Auslösung von Insassenrückhaltemitteln, beispielsweise Frontairbags, Seitenairbags, Knieairbags, Vorhangairbags, etc. an die Fahrzeuginsassen im Entfaltungsbereich der genannten Insassenrückhaltemittel anzupassen oder sogar zu unterdrücken, um einerseits spätere Reparaturkosten nach einer unnötigen Auslösung zu sparen, beispielsweise bei einem nicht belegten Sitz ein Insassenrückhaltemittel von vornherein nicht auszulösen, und andererseits um bestimmte Personengruppen nicht durch ein ungeeignetes Auslöseverhalten des Insassenrückhaltemittels zusätzlich zu gefährden, beispielsweise Kinder oder sehr kleine Erwachsene. Es ist also nicht nur wichtig, die Anwesenheit  
20 einer Person auf dem Kraftfahrzeugsitz festzustellen, sondern darüber hinaus sogar klassifizierende Eigenschaften der Person, beispielsweise das Körpergewicht. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang die Crash-Norm FMVSS 208, deren Einhaltung immer mehr von Fahrzeugherstellern gefordert wird und die eine Klassifizierung einer Person nach ihrem Gewicht fest-  
30 schreibt, um im Falle einer Kollision die Ansteuerung eines Insassenrückhaltemittels ggf. in geeigneter Weise an die erkannte Person anzupassen.

- 35 Zur Erkennung des Gewichts oder der Gewichtsverteilung einer Person auf einem Kraftfahrzeugsitz sind verschiedene Vorrichtungen bekannt, beispielsweise druckempfindliche Sensorsitz-

matten wie in der Deutschen Offenlegungsschrift DE 101 60 121 A1 dargestellt, oder Kraftmessvorrichtungen, die zwischen dem Fahrzeugsitz und dem Fahrzeugboden angebracht sind und auf diese Weise das Gewicht eines Fahrzeuginsassen erfassen. Die dabei verwendeten Sensoren sind beispielsweise kapazitive Sensoren, dargestellt beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 199 25 877 A1 in der Spalte 7, Zeile 30, und der dortigen Figur 1. Es kommen aber auch induktive Sensoren zum Einsatz wie beispielsweise in dem US-Patent US 6,129,168 oder der nicht veröffentlichten Deutschen Patentanmeldung 10303706.3 beschrieben.

In der letztgenannten US-Patentschrift umfasst die Kraftmessvorrichtung ein Gehäuse (50), das sich aus einem auslenkbaren Gehäuseteil (56) und einen starren Gehäuseteil (52) zusammensetzt, wie dem dortigen Abstract als auch der Figur 3 zu entnehmen ist. Die Auslenkung des beweglichen Gehäuseteils (50) wird durch einen induktiven Auslenksensor (52) erfasst.

Insbesondere in dem bevorzugten Anwendungsgebiet einer solchen Kraftmessvorrichtung zur Insassengewichtserkennung in Fahrzeugen hat sich jedoch in der firmeninternen Entwicklungsarbeit gezeigt, dass bei einer Verwendung von ausreichend und dauerhaft formstabilen Gehäusematerialien die Federkonstante nur eines Federmittels in der letztgenannten Form nur eines Gehäuseteils nicht ausreicht, um gleichzeitig den üblicherweise von den Fahrzeugherstellern geforderten sehr großen Messbereich zwischen 0 und bis zu 1,2 t messtechnisch erfassen zu können. In der letztgenannten, nicht veröffentlichten Deutschen Patentanmeldung 10303706.3 werden deshalb innerhalb einer besonders kompakten, stabilen und dadurch besonders geeigneten rotationssymmetrischen Kraftmeseinrichtung mehrere Federmittel (1; 1a; 1b; 31) innerhalb des Gehäuses der Kraftmeseinrichtung hintereinander geschaltet, um den Federweg zu verlängern und dadurch die Federkonstante, also die Federhärte, zu verringern. Dadurch wird jedoch ein erheblicher Zusatzaufwand bei der Herstellung und das Ein-

bringen der hintereinander geschalteten Federn in das Gehäuse notwendig, wodurch das hergestellte Produkt unter Umständen teurer und somit für einen Fahrzeughersteller unattraktiver wird.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine möglichst kompakte und dauerhaft formstabile Kraftmessvorrichtung mit dennoch ausreichend geringer Federhärte zu schaffen, deren Aufbau dennoch besonders einfach und dadurch kostengünstig bleibt.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Kraftmessvorrichtung gemäß Anspruch 1.

15 Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben, wobei jede beliebige sinnvolle Kombination von Merkmalen der Unteransprüche mit dem Hauptanspruch denkbar sind.

20 Die erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung umfasst ein Gehäuse mit einem ersten Gehäuseteil und einem zweiten Gehäuseteil, die miteinander verbunden sind, wodurch ein Hohlraum innerhalb des Gehäuses gebildet wird, in den ein Auslenksensor eingebracht ist. An der Außenseite des Gehäuses sind jeweils  
25 ein Krafteinleitmittel an das erste und das zweite Gehäuseteil angebracht, die durch das Einwirken einer jeweils entgegengesetzten Kraft auf das erste bzw. zweite Krafteinleitmittel entlang einer gemeinsamen Bewegungsachse federnd bewegbar sind. Eine solche gegenläufige Auslenkung wird durch den Aus-  
30 lenksensor erfasst und in ein elektrisches Signal umgesetzt, das aus dem Gehäuse geführt wird und beispielsweise für ein zentrales Steuergerät eines Insassenschutzsystems in einem Fahrzeug als Maß für die auf das Gehäuse wirkende Gewichtskraft dient. Erfindungsgemäß wird die federnde Bewegung so-  
35 wohl durch das erste Gehäuseteil als auch das zweite Gehäuseteil ermöglicht, die dadurch jeweils ein erstes bzw. zweites Federmittel der Kraftmessvorrichtung darstellen. Dadurch,

dass im Unterschied zur Kraftmessvorrichtung der letztgenannten US-Patentschrift nun auch ein zweiter Gehäusedeckel verwendet wird, können die beiden Gehäuseteile jeweils aus sehr harten Materialien bestehen, die auch beispielsweise im Laufe eines langen Fahrzeuglebens bei einer dauerhaften Belastung an ihrem Einbringungsort zwischen Fahrzeugsitz und Fahrzeugchassis dauerhaft formstabil bleiben, aber dennoch durch die faktische Hintereinanderschaltung der zwei Gehäusedeckel als Federmittel erreicht werden oder anders ausgedrückt: Durch den zweiten federnden Federdeckel in Hintereinanderschaltung zum ersten Federdeckel wird die Federkonstante der dabei gebildeten Gesamtfeder kleiner.

Die erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung ist vor allem zusammen mit Auslenksensoren verwendbar, die die Relativbewegung der Krafteinleitmittel zueinander erfassen können. Vorzugsweise besteht der Auslenksensor aus zwei Hälften, aus einer ersten Auslenksensorhälfte, die starr mit dem ersten Krafteinleitmittel verbunden ist und des Weiteren aus einer zweiten Auslenksensorhälfte, die mit dem zweiten Krafteinleitmittel starr verbunden ist. Die Verbindung der beiden Auslenksensorhälften mit den jeweils zugehörigen Krafteinleitmitteln kann auf verschiedene Arten erfolgen, beispielsweise durch Verschweißen, Verkleben, u.v.m.

Um die maximale Auslenkung der Krafteinleitmittel auch maximal erfassen zu können, ist der Auslenksensor vorzugsweise entlang der Bewegungsachse angeordnet.

Ein geeigneter Auslenksensor ist beispielsweise ein induktiver Sensor, vorzugsweise eine Induktionsspule, die einen Kern in der ersten Auslenksensorhälfte und eine Spulenwicklung in der zweiten Auslenksensorhälfte umfasst.

Alternativ können allerdings auch andere Sensoren verwendet werden, beispielsweise Hallsensoren oder magnetoresistive

Sensoren, die aus der Fach- und Patentliteratur seit langem bekannt sind.

Da auf die beiden Gehäuseteile als Federmittel in Bewegungs-  
richtung der Krafteinleitmittel stets entgegengesetzt gleiche  
Kräfte wirken, müssen die beiden Gehäuseteile zumindest bis  
zu einer minimalen Anforderungsgrenze gleichermaßen während  
ihrer gesamten Einsatzdauer unter Krafteinwirkung formstabil  
bleiben. Insbesondere sollte sich deshalb vorzugsweise keine  
zu ungleiche Materialbelastung durch zu ungleiche Federkon-  
stanten der beiden Gehäuseteile ergeben. Vorzugsweise sind  
deshalb die Federkonstanten der beiden Federmittel gleich,  
zumindest sollten sie nicht zu sehr voneinander abweichen,  
insbesondere nicht mehr als 75 %.

Um die beiden Gehäuseteile der erfindungsgemäßen Kraftmess-  
vorrichtung jeweils mit möglichst geringen Federkonstanten  
auszustatten, weisen die beiden Gehäuseteile jeweils außer-  
halb der Bewegungsachse der Krafteinleitmittel einen Federhe-  
bel auf, der vorzugsweise senkrecht von der Bewegungsachse  
weggeführt ist.

Die gesamte Kraftmessvorrichtung kann besonders robust und  
formstabil ausgeführt werden, wenn möglichst viele Bestand-  
teile der Kraftmessvorrichtung vorzugsweise rotationssymmet-  
risch um die Bewegungsachse angeordnet sind. Dies betrifft  
hauptsächlich die Gehäuseteile als auch die Krafteinleitmit-  
tel und den Auslenksensor selbst.

Besonders kostengünstig kann die Kraftmessvorrichtung dadurch  
hergestellt werden, dass möglichst viele Teile der Kraftmess-  
vorrichtung einstückig ausgebildet sind, beispielsweise das  
erste Gehäuseteil mit dem daran angebrachten ersten Kraftein-  
leitmittel oder auch das zweite Gehäuseteil mit dem daran an-  
gebrachten zweiten Krafteinleitmittel. Dies betrifft auch  
beispielsweise Anschlagenelemente, die eine maximal mögliche  
Auslenkung des ersten und des zweiten Gehäuseteils in jede

Richtung entlang der Bewegungsachse mechanisch begrenzen, beispielsweise eine Anschlagkante innerhalb des Gehäuses der Kraftmessvorrichtung, die eine übermäßige Auslenkung der zwei Gehäuseteile verhindert.

5

Nachfolgend wird die Erfindung anhand schematischer Skizzen vorteilhafter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung dargestellt. Für gleiche Elemente werden dabei stets gleiche Bezugszeichen verwendet. Es zeigen:

10

Figur 1 einen schematischen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung (3),

15

Figur 2 eine schematisch dargestellte Leiterplatte (11) für elektronische Komponenten zur Auswertung des Sensorsignals des Auslenksensors (40, 50, 51, 52),

20

Figur 3 einen schematischen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung (3) mit integriertem Anschlagelement (7) als Überlastschutz vor Materialschäden an der Kraftmessvorrichtung (3),

25

Figur 4 eine schematisch perspektische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung (3) mit einer außerhalb des Gehäuses (1, 2) der Kraftmessvorrichtung (3) angebrachten Überlastschuttschraube (70) und

Figur 5 einen schematischen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 4.

30

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung 3 mit einem um eine strichliert eingezeichnete Rotationsachse 60 rotationssymmetrischen Gehäuse 1, 2 aus einem ersten Gehäuseteil 1 und einem zweiten Gehäuseteil 2, die über ein Verbindungsmittel 16 miteinander verbunden sind und einen Hohlraum einschließen, nachfolgend kurz mit innen bezeichnet.

35

Den außerhalb des Gehäuseinnenraums liegenden Bereiche sollen nachfolgend kurz als außen bezeichnet werden.

Das Verbindungsmittel 16 kann dabei eine Verschraubung sein,  
5 eine Verklebung oder, besonders bevorzugt, eine umlaufende  
Schweißverbindung, da eine Schweißverbindung besonders be-  
lastbar ist und außerdem weniger Gewicht zu dem Gesamtgewicht  
der Kraftmessvorrichtung 3 hinzufügt als eine Schraubverbin-  
10 dung mit Hilfe von Schraubgewinden. Außen, mittig zwischen  
zwei Querschnittspunkten durch das Gehäuse 1, 2 ist am ersten  
Gehäuseteil 1, einstückig damit, ein erstes Krafteinleitmit-  
tel 31 angebracht. Analog dazu ist auch an der entsprechenden  
Stelle des zweiten Gehäuseteils 2 außen ein zweites Kraftein-  
15 leitmittel 33 angebracht. Durch ein Schraubengewinde 15 an  
der Außenfläche des ersten Krafteinleitmittels 31 ist die  
Kraftmessvorrichtung 3 an einer Sitzschiene 20 befestigt, auf  
der ein nicht dargestellter Fahrzeugsitz längs beweglich ein-  
20 gesetzt ist. Ein entsprechendes Schraubengewinde 12 sind an  
der Außenfläche des zweiten Krafteinleitmittels 33 ange-  
bracht, um die Kraftmessvorrichtung 3 an das Fahrzeugchassis  
anzubinden.

Entlang der mittig zwischen zwei Querschnittspunkten des Ge-  
häuses und senkrecht zur Schweißnaht 16 verlaufenden Rotati-  
25 onssymmetrieachse 60 der Kraftmessvorrichtung 3 sind die  
Krafteinleitmittel 31 und 32 unter Gewichts- oder Zugkraftbe-  
lastung, beispielsweise durch einen auf dem Kraftfahrzeugsitz  
befindlichen Fahrzeuginsassen, beweglich gegen eine Feder-  
kraft, die durch eine Auslenkung des ersten Gehäuseteils 1  
30 und des zweiten Gehäuseteils 2 hervorgerufen wird. Die Rota-  
tionsachse 60 stellt somit auch die Bewegungsachse 60 der  
beiden Krafteinleitmittel dar.

Die Federwirkung des ersten bzw. zweiten Gehäuseteils 1, 2  
35 wird durch jeweils senkrecht von der Bewegungsrichtungsachse  
60 fortlaufende Abschnitte 102 und 202 hervorgerufen, die auf  
diese Weise pro Gehäuseteil 1, 2 je einen umlaufenden Feder-

hebel 102 bzw. 202 bilden. Am Ende des jeweiligen Federhebels 102, 202 sind die beiden Gehäuseteile 1, 2 so in eine Richtung parallel zur Bewegungsrichtungsachse 60 gebogen, dass sie an ihren jeweiligen Enden bis zu ihrer Schweißverbindung 16 aufeinander zulaufen. Die Federwirkung der Hebelarme 102 und 202 werden durch Verjüngungen 101 bzw. 201 der jeweiligen Wandstärke des ersten bzw. zweiten Gehäuseteils 1, 2 nahe der Bewegungsrichtungsachse 60 und nahe der jeweiligen Abbiegungspunkte der beiden Hebelarme 102 bzw. 202 zu der Schweißnaht 16 hin verstärkt.

Die beiden Gehäuseteile 1 und 2 schließen einen Hohlraum ein. In dem Hohlraum ist ein induktiver Auslenksensor 40, 50, 51, 52 angeordnet, der aus zwei Sensorhälften besteht: Die erste Sensorhälfte 50, 51, 52 besteht aus einer Auslenksensorhülse 52, beispielsweise aus Plastik, die über eine Schweißverbindung 14 mit der Innenwandung des ersten Krafteinleitmittels 31 starr verbunden ist. Die Auslenksensorhülse 52 liegt ebenfalls rotationssymmetrisch um die Bewegungsachse 60. Entlang der Bewegungsachse 60, innerhalb der Auslenksensorhülse 52 und fest verbunden damit, verläuft ein Auslenksensorverbindungsmittel 51 bis hinein in den Bereich des Hohlraums in dem Gehäuse 1, 2, der von dem zweiten Gehäuseteil 2 ummantelt wird. Am dortigen Ende des Auslenksensorverbindungsmittels 51 ist ein Kern 50 einer Induktionsspule befestigt. Die zugehörige Wicklung 40 der Induktionsspule ist fest mit der Innenwandung des zweiten Krafteinleitmittels 33 verbunden und ummantelt den Spulenkern 50, ebenfalls rotationssymmetrisch. Sie ist gewickelt um einen Spulenkörper 41, der über ein geeignetes Verbindungsmittel 6 mit dem zweiten Krafteinleitmittel 33 verbunden ist, vorzugsweise in der gleichen Art wie auch die Auslenksensorhülse 52 mit dem ersten Krafteinleitmittel 31.

Der Spulenkörper 41 weist eine Leiterplattenhaltefläche 42 auf, die sich vom Spulenkörper 41 und damit auch von der Bewegungsrichtungsachse 60 in senkrechter Richtung in den Ge-

häusehohlraum ausdehnt. An ihr ist eine parallel zu ihr angeordnete scheibenförmige Leiterplatte 11 befestigt, zu der die Signale der Induktionsspule 40 geleitet werden und von der die Signale, ggf. elektronisch aufbereitet, über eine Verbindungsleitung 17 zu einem Stecker 19 außerhalb der Kraftmessvorrichtung geführt werden. Vom Stecker 19 aus werden diese Signale üblicherweise an das zentrale Steuergerät eines In-

5 sassenschutzsystems zur dortigen weiteren Verarbeitung des daraus gewonnenen Gewichtssignals weitergeleitet.

Die Spulensignale sind Spannungsänderungen an der Spule 40, die durch ein Eindringen des Spulenkerns 50 in den Bereich der Spulenwicklung 40 erzeugt werden, sobald sich die beiden Krafteinleitmittel 31, 33 aufeinander zu bewegen bzw. mit um-

15 gekehrten Signalvorzeichen, wenn sich die beiden Krafteinleitmittel 31 und 33 voneinander fort bewegen.

Figur 2 zeigt die scheibenförmige Leiterplatte 11 der Figur 1 in Draufsicht. Die mittige Ausnehmung 111 dient zur Durchführung des Spulenkörpers 41. Außerdem dargestellt ist ein Verbindungselement 13, der die Signale von der Leiterplatte in die Zuleitung 17 einbringt. Nicht dargestellt in der Figur 2 sind die notwendigen Schaltelemente, um das Signal der Spule in gewünschter Weise aufzubereiten.

Figur 3 zeigt im Wesentlichen eine Kraftmessvorrichtung 3 wie die der Figur 1. Allerdings unterscheidet sich der induktive Auslenksensor 40, 50, 51 von dem in der Figur 1 gezeigten: Um ein ausgedehnteres Auslenksensorverbindungsmittel 51 aus Mas-

30 sivmaterial, beispielsweise aus Stahlblech, sind, darum umlaufend, in etwa mittig zwischen den beiden gegenüberliegenden Enden der beiden Krafteinleitmittel 31 und 33, ein geeignetes magnetisches Material 50 aufgebracht, das analog zur Figur 1 den Kern 50 einer Spule bildet. Beispielsweise handelt es sich bei dem aufgetragenen magnetischen Material um

35 eine hochpermeable Nickel-Eisen-Legierung, ein so genanntes MU-Metall, das auf das Auslenksensorverbindungsmittel 51 auf-

10

gedampft ist. Die Spulenwicklung 40 ist wiederum umlaufend um diesen Spulenkern 50 auf einen Spulenkörper 41 gewickelt, der den Spulenkern rotationssymmetrisch um die Bewegungsachse umgibt. Wiederum sind in gleicher Weise Leiterplattenhalteflächen 42 an den Spulenkörper 41 angebracht wie im Falle der

5   Figur 1, jedoch wird im Ausführungsbeispiel der Figur 3 die Leiterplatte 11 an der Seite der Leiterplattenhaltefläche befestigt, die dem zweiten Gehäuseteil 33 zugewandt ist.

10   Anders als im Vergleich zur Figur 1 sind in der Figur 3 außerdem gehäuseintegrierte Anschlagenelemente 7 und 8 zu sehen. Das Anschlagenelement 7 im Innenbereich des zweiten Gehäuseteils 2 ist als Vorsprung aus dem Material des zweiten Gehäuseteils 2 in Richtung des ersten Gehäuseteils 1 ausgebildet.

15   Gegenüber diesem Vorsprung 7 liegt eine Stufe im Material des Auslenksensorverbindungsmittels 51. Sobald sich das Auslenksensorverbindungsmittel 51 zu stark in Richtung des zweiten Gehäuseteils 2 bewegt, schlägt es mit dieser Stufe auf den Vorsprung 7 des zweiten Gehäuseteils 2 auf und wird damit von

20   einer weiteren Auslenkung abgehalten. Üblicherweise ist der Vorsprung 7 umlaufend um den durch die Stufe verjüngten Teil des Auslenksensorverbindungsmittels 51 ausgebildet.

Ein weiteres Anschlagenelement ist mit dem Bezugszeichen 8 gekennzeichnet. Dieses Anschlagenelement 8 verhindert allerdings

25   eine zu starke Auslenkung des Auslenksensorverbindungsmittels 51 in Richtung des ersten Krafteinleitmittels 31. Das zweite Krafteinleitmittel 33 weist an dessen freiem Ende mittig eine Verjüngung auf die die innere Mantelfläche des zweiten Krafteinleitmittels 33 in Richtung des Gehäuseinneren verjüngt.

30   Gegenüberliegend von dieser Verjüngung ist das Endstück des Auslenkverbindungsmittels 51 angeordnet, das eine parallele Verjüngung aufweist wie der innere Mantel des zweiten Krafteinleitelements 33. Bei Auslenkungen des Auslenkverbindungsmittels 51 in Richtung des zweiten Krafteinleitmittels 33

35   bleibt dieser Verjüngungsabschnitt des Auslenksensorverbindungsmittels 51 stets auf ausreichender Distanz zum Innenman-

tel des zweiten Krafteinleitmittels 33. Wird das Auslenksensorverbindungs-  
mittel 51 jedoch zu weit in Richtung des ersten Krafteinleitmittels 31 gezogen,  
so schlägt die winklig zulaufende Verjüngung des Auslenksensorverbindungs-  
mittels 51 auf die symmetrisch rings umlaufende, entsprechende Verjüngung  
des zweiten Krafteinleitmittels 33 auf, so dass eine weitere Auslenkung  
in Richtung des ersten Krafteinleitmittels 31 verhindert wird.

Figur 4 zeigt in einer schematisch perspektivischen Darstellung eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung 3 wie sie zum Teil ähnlich schon aus den Figuren 1 und 3 bekannt ist. Des Weiteren weist die Kraftmessvorrichtung 3 der Figur 4 jedoch eine Überlastschuttschraube 70 auf mit einem Schraubenkopf 75 und, am davon gegenüberliegenden Ende der Schraube 70, mit einem Schraubengewinde 74. Die Überlastschuttschraube 70 weist zwischen ihrem Schraubenkopf 75 und ihrem Gewinde 74 ein erstes Anschlagenelement 71 parallel zum Schraubenkopf 70 auf. Die Überlastschuttschraube 70 ist in ein zweites Anschlagenelement 72 eingeschraubt. Das Anschlagenelement 72 ist über ein Verbindungsmittel 73 starr mit dem zweiten Krafteinleitelement 33 verbunden, beispielsweise durch eine Schweißverbindung mit einem ringförmig um das zweite Krafteinleitmittel 33 verlaufenden zweiten Befestigungsdistanzhalterelement 9, das das zweite federnde Gehäuseteil 2 auf Distanz hält von der Verschraubungsstelle des zweiten Krafteinleitmittels 33 mit dem Fahrzeugchassis, wie in der Figur 5 zu sehen ist, die eine Querschnittsdarstellung der Figur 4 darstellt.

Figur 5 zeigt außerdem, dass die Überlastschuttschraube 70 entlang ihrer gestrichelt eingezeichneten Rotationsachse 61 parallel zur Bewegungsachse 60 durch eine Ausnehmung der Befestigungsschiene 20 geführt ist, wobei der Schraubenkopf 75 und das erste Anschlagenelement 71 eine größere parallele Flächenausdehnung als die Ausnehmung aufweisen und deshalb nicht durch die Ausnehmung hindurch geführt werden können. Es ragt

12

deshalb lediglich der Schraubenkörper mit dem Schraubengewinde 74 durch die Ausnehmung und ist dort mit dem Anschlagelement 72 verschraubt, das ebenfalls eine größere parallele  
Flächenausdehnung aufweist als die Ausnehmung durch die Sitz-  
5 schiene 20.

Das erste Anschlagelement 71 auf der dem Schraubenkopf 75 zugewandten Seite der Sitzschiene 20 ist parallel dazu auf Abstand zur Sitzschiene 20 gehalten. Ebenso ist auch das zweite  
10 Anschlagelement 72 auf der entsprechend dem Schraubenkopf abgewandten Seite der Sitzschiene 20 auf Distanz zu dieser gehalten. Eine starre Verbindung der Überlastschuttschraube 70 besteht hingegen mit dem Gehäuse 1, 2 der Kraftmessvorrichtung 3.

15 Die Kraftmessvorrichtung 3 ist starr mit der Sitzschiene 20 verbunden. Das erste Krafteinleitmittel 31 ist durch eine weitere Ausnehmung aus der Sitzschiene 20 geführt, so dass ein ringförmiger erster Befestigungsdistanzhalter 10 zwischen  
20 Sitzschiene 20 und erstem Gehäuseteil 1, umlaufend um das erste Krafteinleitmittel 31, in Kontakt mit der Sitzschiene 20 tritt. Der durch die Ausnehmung aus der Sitzschiene 20 hindurchragende Teil des ersten Krafteinleitmittels 31 weist umlaufend ein Gewinde 15 auf, mit dem durch eine Schrauben-  
25 mutter 141 eine feste Verschraubung des ersten Krafteinleitmittels 31 mit der Sitzschiene ermöglicht wird, wobei auf der davon abgewandten Seite der Sitzschiene 20 der erste Befestigungsdistanzhalter 10 als Gegenhaltmittel dient. Der erste Befestigungsdistanzhalter 10 sorgt außerdem dafür, analog zu  
30 dem zweiten Befestigungsdistanzhalter 9 am zweiten Krafteinleitmittel 33, dass die elastischen Auslenkungen des Gehäuseteils 1 nicht mechanisch durch die Sitzschiene 20 oder die Befestigung der Kraftmessvorrichtung 3 an der Sitzschiene 20 behindert wird.

35

Werden nun die Gehäuseteile 1, 2 durch Einwirken einer Kraft längs der Bewegungsrichtungssachse 60 zu stark ausgelenkt, so

13

wird über die starre Verbindung 73 auch die Überlastschutzschraube 70 solange ausgelenkt, bis diese Auslenkung durch ein Auftreffen des ersten Anschlagelements 71 der Überlastschutzschraube 70 auf die Befestigungsschiene 20 gestoppt wird oder, wenn das zweite Anschlagelement 72 durch die Auslenkung der Gehäuseteile 1, 2 und der Überlastschutzschraube 70 von der entsprechend gegenüberliegenden Seite auf die Befestigungsschiene 20 auftrifft. Auf diese Weise können zu starke Auslenkungen der Gehäuseteile 1, 2 verhindert werden, die andernfalls dauerhafte elastische Verformungen der Gehäuseteile 1, 2 nach sich ziehen könnten.

## Patentansprüche

1. Kraftmessvorrichtung (3) mit einem Gehäuse (1, 2) aus einem ersten Gehäuseteil (1), das zugleich ein erstes Federmittel darstellt, und einem zweiten Gehäuseteil (2), die miteinander verbunden sind und die ein jeweils zugehöriges erstes Krafteinleitmittel (31) bzw. zweites Krafteinleitmittel (33) aufweisen, wobei die beiden Krafteinleitmittel (31, 33) durch das Einwirken einer jeweils entgegengesetzten Kraft ( $\vec{G}$ ,  $-\vec{G}$ ) entgegengesetzt gerichtet entlang einer gemeinsamen Bewegungsachse (60) federnd bewegbar sind, und mit einem Auslenksensor (40, 50, 51) zur Erfassung dieser Relativbewegung der Krafteinleitmittel (31, 33) zueinander, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Gehäuseteil (2) ein zweites Federmittel (2) darstellt.

2. Kraftmessvorrichtung (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseteile (1, 2) als Federmittel (1, 2) Federkonstanten ( $k_1$ ,  $k_2$ ) aufweisen, deren Werte um maximal 75% voneinander abweichen, die vorzugsweise jedoch gleiche Werte aufweisen.

3. Kraftmessvorrichtung (3) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gehäuseteil (1) als erstes Federmittel (1) einen ersten Federhebel (102) und das zweite Gehäuseteil (2) als zweites Federmittel (2) einen zweiten Federhebel (202) aufweist, die jeweils außerhalb der Bewegungsachse (60) angeordnet sind, vorzugsweise außerdem senkrecht zur Bewegungsachse (60).

4. Kraftmessvorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslenksensor (40, 50, 51) entlang der Bewegungsachse (60) angeordnet ist.

5. Kraftmessvorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

15

Bewegungsachse (60) sowohl für das erste Gehäuseteil (1) als auch für das zweite Gehäuseteil (2) und/oder sowohl für das erste Krafteinleitmittel (31) als auch für das zweite Krafteinleitmittel (33) und/oder für den Auslenksensor (40, 50, 51) zumindest annähernd eine Rotationssymmetrieachse (60) bildet.

( ) 10 6. Kraftmessvorrichtung (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gehäuseteil (1) einstückig mit dem ersten Krafteinleitmittel (31) ausgebildet ist und/oder der zweite Gehäuseteil (2) einstückig mit dem zweiten Krafteinleitmittel (~~32~~<sup>33</sup>) ausgebildet ist.

15 7. Kraftmessvorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine maximal mögliche Auslenkung des ersten und des zweiten Gehäuseteils (1, 2) in jede Richtung entlang der Bewegungsachse (60) begrenzt ist durch Anschlagelemente (7, 8; 71, 72), die  
20 an das Gehäuse (1, 2) angebracht sind.

) 8. Kraftmessvorrichtung (3) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein internes Anschlagelement (7) innerhalb des Gehäuses (1, 2) angeordnet  
25 ist.

9. Kraftmessvorrichtung (3) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das interne Anschlagelement (7) einstückig mit einem Gehäuseteil (1, 2) ausgebildet  
30 ist.

10. Kraftmessvorrichtung (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslenksensor (40, 50, 51, 52) eine erste Auslenksensorhälfte (40) umfasst, die, zumindest mittelbar, starr mit dem ersten Krafteinleitmittel (31) verbunden ist, und des Weiteren eine zweite Auslenksensorhälfte (50, 51, 52), die, zumindest mit-  
35

telbar, mit dem zweiten Krafteinleitmittel (32) starr verbunden ist.

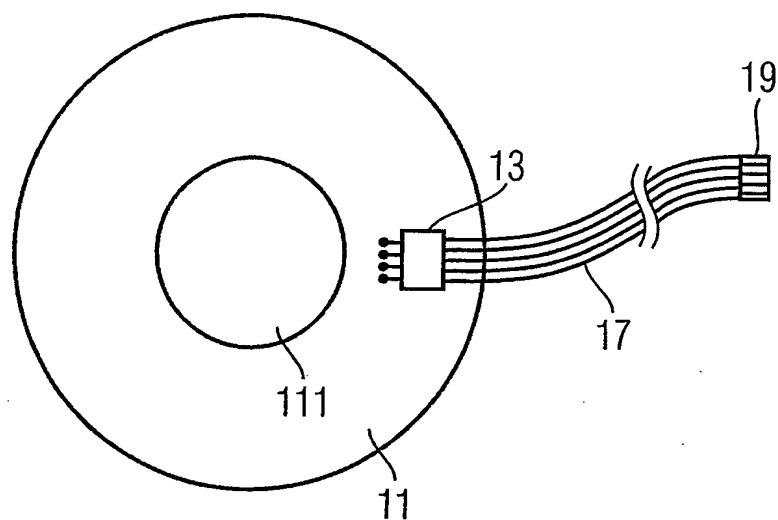
11. Kraftmessvorrichtung (3) nach Anspruch 10, dadurch  
5 gekennzeichnet, dass der Auslenksensor (40, 50, 51) ein induktiver Sensor (40, 50, 51) ist.

12. Kraftmessvorrichtung (3) nach Anspruch 11, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass die erste Auslenksensor-  
hälfte einen Kern (50) einer Induktionsspule umfasst und die  
zweite Auslenksensorhälfte eine zugehörige Spulenwicklung  
(40).



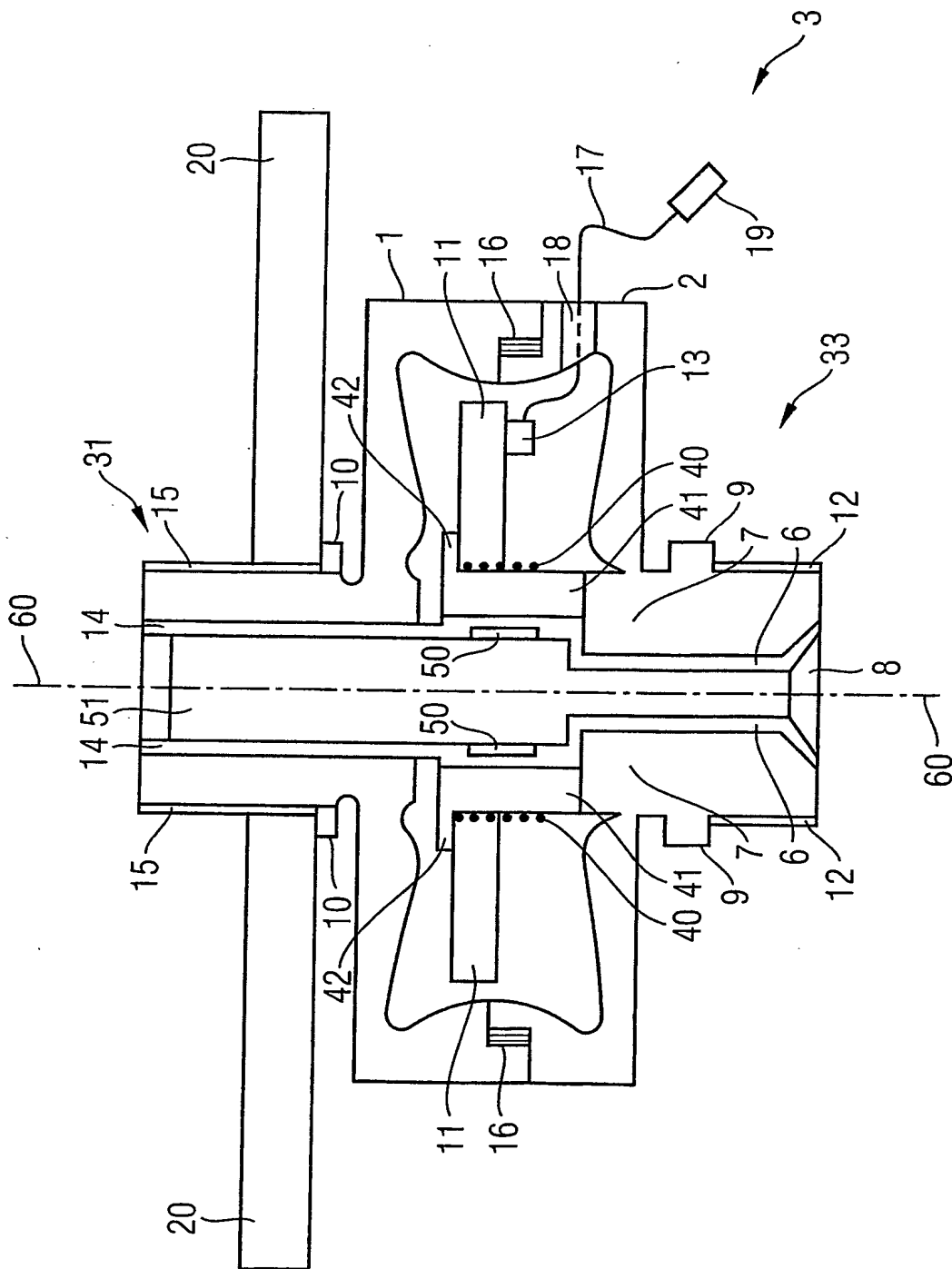
This Page Blank (uspto)

FIG 2



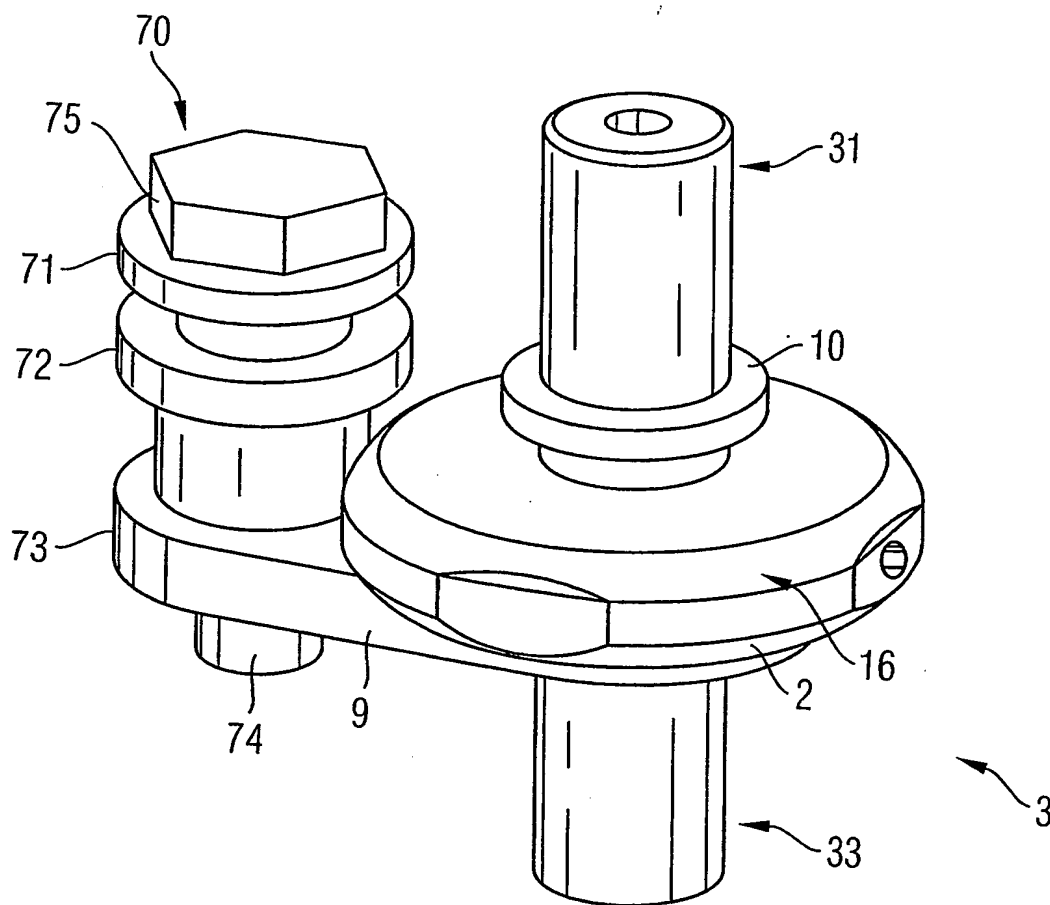
mis Page Blank (uspto)

FIG 3



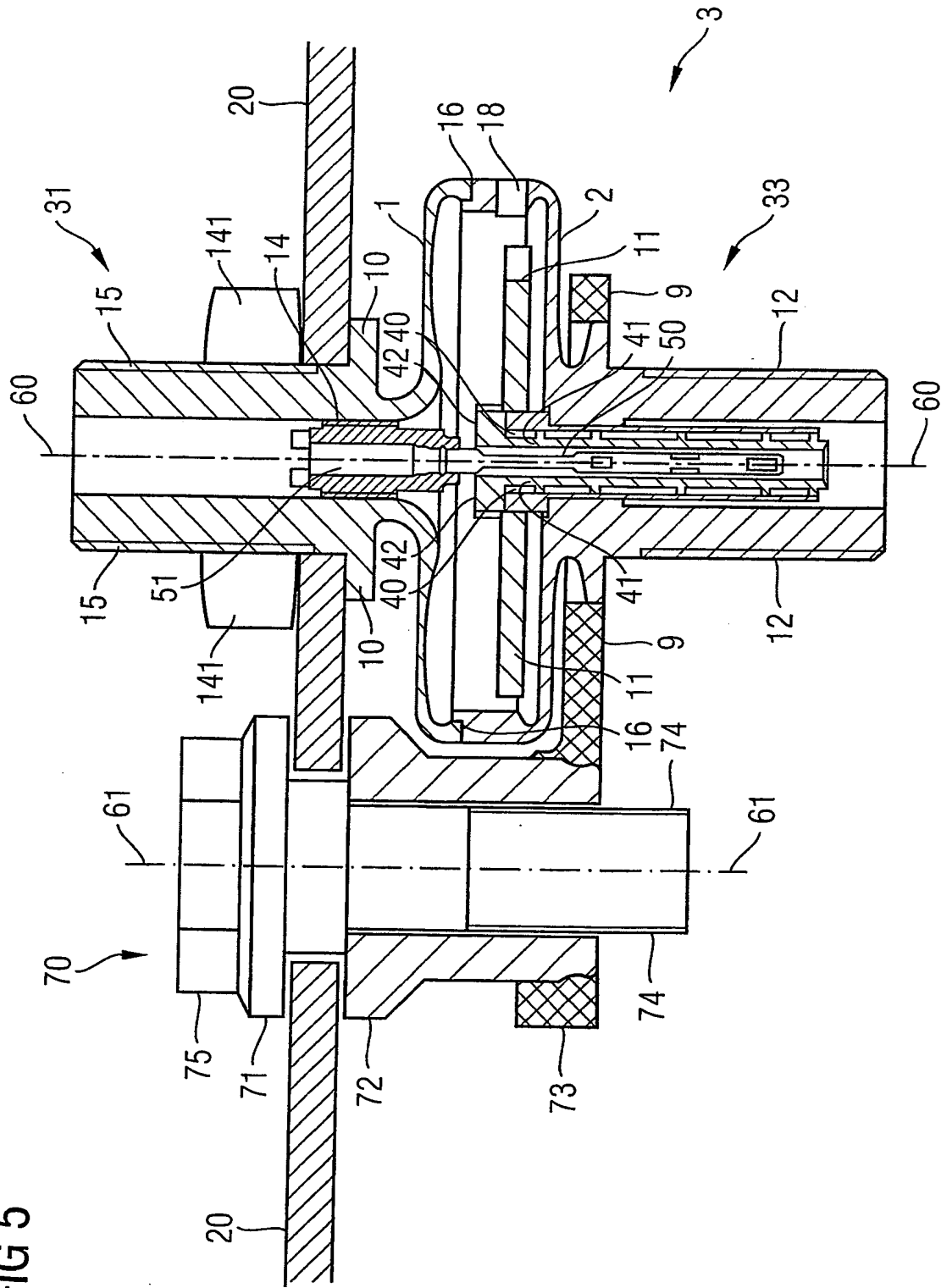
Inis Page Blank (uspto)

FIG 4



This Page Blank (uspto)

FIG 5



This Page Blank (uspto)

Docket # 2008P13315

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: Markus Christoph,

Lerner Greenberg Sterner LLP et al.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101